

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065778

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

G11B 19/02

G11B 20/18

G11B 20/18

(21)Application number : 09-217835

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 12.08.1997

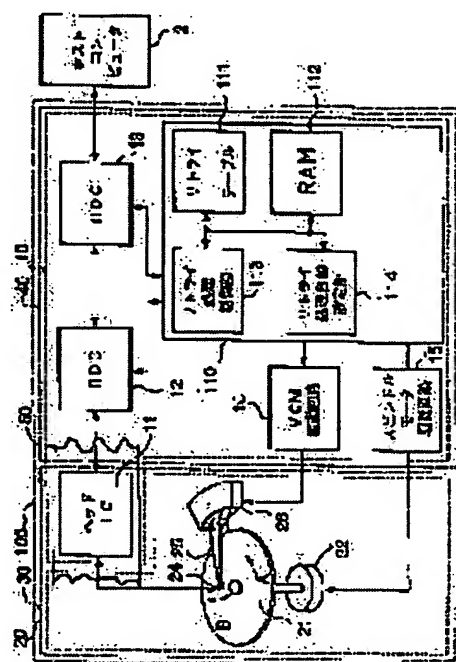
(72)Inventor : SATO MASABUMI  
KOZUKA TAMOTSU

## (54) INFORMATION STORAGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To execute the retry processes in the retry processing order that is optimum to each device by changing the order of retry process contents in response to a fixed allowable time that is previously set via a host device and then executing the retry processes.

**SOLUTION:** The retry process contents are stored in a retry table 111 of a control part 110 in every retry processing frequency, and the table 111 is expanded to a RAM 112 in the retry processing order when a power supply is turned on. Then a retry process control part 113 executes the retry processes in the retry processing order that is expanded to the RAM 112. Furthermore, a retry process automatic setting part 114 sets the retry processing frequency and order when the table 111 is expanded to the RAM 112 so as to effectively execute the retry processes within an allowable time. Thus, the order of retry process contents is changed in response to a fixed allowable time that is previously set by a host device. Then the retry processes are executed. For instance, the order of retry process contents is changed into an order where an error easily occurs.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65778

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 6 F 3/06

G 1 1 B 19/02

20/18

識別記号

3 0 5

5 0 1

5 5 2

5 7 2

F I:

G 0 6 F 3/06

G 1 1 B 19/02

20/18

3 0 5 K

5 0 1 J

5 5 2 Z

5 7 2 B

5 7 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-217835

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月12日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 佐藤 正文

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 小塚 保

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 情報記憶装置

(57) 【要約】

【課題】 エラー発生時に所定回数のリトライ処理を行う情報記憶装置に関し、各装置に最適なリトライ処理順でリトライ処理を行える情報記憶装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 リトライ処理自動設定部114によりリトライ処理回数毎にリトライ処理内容が格納されたリトライテーブル111をホストコンピュータ2が指示した許容時間T<sub>out</sub>内で効率よく処理できるようにリトライ処理順序、及び、回数を変更してRAM112に展開する。

本発明の一実施例のリトライテーブルのデータ構成図

Retry No	Offset	Dummy Write	PLL Gain	AGC Hold	実行時間
1	0 $\mu$ m	×	Off	×	10ns
2	0 $\mu$ m	○	Off	×	300ns
3	0 $\mu$ m	×	On	○	30ns
4	0 $\mu$ m	×	On	×	25ns
5	0 $\mu$ m	×	Off	×	10ns
6	0 $\mu$ m	×	Off	×	10ns
7	+0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
8	+0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
9	+0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
10	-0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
11	-0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
12	-0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
13	+0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
14	+0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
15	-0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
16	-0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ns
17	0 $\mu$ m	×	On	○	30ns
18	0 $\mu$ m	○	Off	×	300ns

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位装置に接続され、該上位装置からの読み取り要求に応じて記録媒体から読み取りを行い、該読み取り要求があった情報に読み取りエラーが発生した場合には、該上位装置により予め設定された一定の許容時間、所定回数のリトライ処理を行う情報記憶装置において、

前記上位装置により予め設定される前記一定の許容時間に応じて前記リトライ処理の内容の順序を変更し、リトライ処理を実行することを特徴とする情報記憶装置。

【請求項2】 前記上位装置は、前記一定の許容時間経過後、前記リトライ処理の中断の指示を行うリトライ処理中断指示手段を有し、

前記上位装置の前記リトライ処理中断指示手段から前記リトライ処理の中断の指示を受けたとき、前記上位装置に対してリトライ処理中断の通知を行うことを特徴とする請求項1記載の情報記憶装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報記憶装置に係り、特に、エラー発生時に所定回数のリトライ処理を行う情報記憶装置に関する。近年、コンピュータシステムの高速化および信頼性の向上からディスク装置等の情報記憶装置は上位装置から何らかの時間的制限を受けることが多くなってきている。また、ディスク装置も年々、高速化が進んでいるが、エラーリトライ処理においては限界があり、上位ホストからの時間的制限を満足することが困難となってきた。

【0002】 このため、上位ホストからの時間的制限内で効率よくリトライ処理を実行する必要がある。

## 【0003】

【従来の技術】 図8に従来の情報記憶装置の一例のブロック構成図を示す。ここでは、情報記憶装置としてハードディスク装置について説明する。ハードディスク装置1は、ホストコンピュータ2に接続され、ホストコンピュータ2で処理されたデータを記憶する。

【0004】 従来のハードディスク装置1は、ディスクコントロール部10、及び、メカ部20から構成される。メカ部20は、密閉ケース30に収納される。また、ディスクコントロール部10の主要部は回路基板40上に搭載され、一部が密閉ケース30内に搭載される。回路基板40は、メカ部20が収納された密閉ケース30の裏面側に固定され、密閉ケース30の裏面側に形成された開口部を介してメカ部20と電気的に接続される。メカ部20とディスクコントロール部10との接続は、フレキシブルプリント配線板(FPC)50を介して行われる。

【0005】 メカ部20は、ホストコンピュータ2からの情報を磁気的に記憶するハードディスク21、ハードディスク21を矢印A方向に回転させるスピンドルモ-

ータ22、ハードディスク21に対向して設けられ、ディスク21に磁気的に作用してハードディスク21に情報を書き込むとともに、ハードディスク21から情報を読み取る磁気ヘッド23、磁気ヘッド23を保持するヘッドアーム24、ヘッドアーム24をハードディスク21の半径方向(矢印B方向)に回転させるボイスコイルモータ25等から構成される。

【0006】 ディスクコントロール部10は、メカ部20と回路基板40とを接続するフレキシブルプリント配線板50上に配設され、磁気ヘッド23に接続されて読み取り信号を増幅するヘッドIC11、ヘッドIC11で増幅された信号を復調するリードチャネル(RDC)12、ホストコンピュータ2とのインタフェースをとるハードディスクコントローラ(HDC)13、リードチャネル12で復調されたデータ及びHDC13から供給されるコマンドに応じてリトライ処理を制御する制御部14、制御部14から供給されるスピンドルモータ制御信号に応じてスピンドルモータ駆動信号を生成し、スピンドルモータ22に供給するスピンドルモータ駆動回路15、制御部14から供給されるボイスコイルモータ制御信号に応じてボイスコイルモータ駆動信号を生成し、ボイスコイルモータ26に供給するボイスコイルモータ駆動回路16から構成される。

【0007】 従来のハードディスク装置1には、制御部14にリトライテーブルが設けられており、ホストコンピュータ2からの読み取り要求に対して読み取り情報にエラーが発生した場合には、リトライテーブルに従って、リトライ処理を実行している。リトライ処理は、例えば、オフセット、PLLゲイン、AGCホールドの有無等の各種パラメータを変更し、読み取り条件を変更しつつ、再び読み取りを行うことにより、復旧可能な情報を読み取り可能とする処理であり、リトライテーブルには、異なる条件が予め設定された所定の順に設定されている。

【0008】 リトライ処理は、リトライテーブルに格納された所定の処理順で要求された情報が読み取られるまで実行される。このとき、リトライ処理を効率よく行うために、例えば、特開昭62-66357号公報、特開平3-168846号公報、特開平8-115226号公報、特開昭63-195725号公報に示されるようなファイル装置が提案されている。

【0009】 特開昭62-66357号公報、特開平3-168846号公報、特開平8-115226号公報、特開昭63-195725号公報に示されるようなファイル装置では、いずれも、リトライ回数、または、リトライ時間を制限することにより、効率のよい情報の読み出しを可能にしていた。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、従来のリトライ管理方法ではいずれも、リトライテーブルに予め設

定されたリトライ処理順にリトライ処理が行われていた  
ので、リトライ回数を許容時間により制限する場合に、  
許容時間上に位置し、カットされるリトライ処理の実行  
時間が大きい場合には、リトライ処理が制限されてから  
許容時間に達するまでの時間が大幅に余ってしまい、効  
率的なリトライ処理が行えない等の問題点があった。

【0011】また、個々の装置に適用した場合には、リ  
トライテーブルに設定されたリトライ処理順がかならず  
しもその装置に最適な、すなわち、情報を復旧しやすい  
順序のリトライ処理順とはなっていないので、効率的な  
リトライ処理を行えない等の問題点があった。本発明は  
上記の点に鑑みてなされたもので、各装置に最適なリト  
ライ処理順でリトライ処理を行える情報記憶装置を提供  
することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1は、上  
位装置に接続され、該上位装置からの読み取り要求に応  
じて記録媒体から読み取りを行い、該読み取り要求があ  
った情報に読み取りエラーが発生した場合には、該上位  
装置により予め設定された一定の許容時間、所定回数の  
リトライ処理を行う情報記憶装置において、前記上位装  
置により予め設定される前記一定の許容時間に応じて前  
記リトライ処理の内容の順序を変更し、リトライ処理を  
実行することを特徴とする。

【0013】請求項1によれば、リトライ処理順序設定  
手段により上位装置で予め設定される一定の許容時間に  
応じてリトライ処理の内容の順序を設定することによ  
り、例えば、エラーの発生しやすい順序にリトライ処理  
の順序を設定することにより、最も効率の良い順序でリ  
トライ処理を行える。また、上位装置により予め設定さ  
れる一定の許容時間を考慮してリトライ処理を行うこと  
から上位装置の許容時間の超過によるリトライ処理の中  
断を抑制することができる。

【0014】請求項2は、前記上位装置が、前記一定の  
許容時間経過後、前記リトライ処理の中断の指示を行う  
リトライ処理中断指示手段を有し、前記上位装置の前記  
リトライ処理中断指示手段から前記リトライ処理の中断  
の指示を受けたとき、前記上位装置に対してリトライ処  
理中断の通知を行うことを特徴とする。

【0015】請求項2によれば、リトライ処理中断通知  
手段を設けることにより、リトライ処理の途中で上位装  
置から中断指示があった場合、上位装置に対してリトラ  
イ処理が中断された旨の通知を行うことにより、上位装  
置にリトライ処理が途中で中断された旨の認識させるこ  
とができる。このため、上位装置は情報記憶装置の状態  
を把握できる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1に本発明の第1実施例のプロ  
ック構成図を示す。同図中、図8と同一構成部分には同  
一符号を付し、その説明は省略する。本実施例のハード

ディスク装置100は、制御部110の構成が、図8の  
従来のハードディスク装置1とは相違する。

【0017】制御部110は、リトライ処理回数毎にリ  
トライ処理内容が格納されたリトライテーブル111、  
電源投入時等にリトライテーブル111がリトライ処理  
順に展開されるRAM112、RAM112に展開され  
たリトライ処理順にリトライ処理を実行するリトライ処  
理制御部113、リトライテーブル111をRAM11  
2に展開する際に自動的にリトライ処理回数及び順序を  
許容時間内で効率よく処理できるように設定するリトラ  
イ処理自動設定部113から構成される。

【0018】リトライテーブル111には、セット時に  
予めリトライ処理番号毎に処理内容が格納されている。  
図2に本発明の一実施例のリトライテーブルのデータ構  
成図を示す。リトライテーブル111には、リトライ番  
号毎にリトライ処理時に変更するパラメータ、及び、実  
行時間が設定されている。

【0019】このリトライテーブル111のデータは電  
源投入時等にRAM112に展開される。リトライ処理  
制御部113は、RAM112に格納されたリトライ処  
理順に順次実行する。RAM113のリトライ処理順序  
は、リトライ処理自動設定部113により自動的に設定  
される。

【0020】ここで、リトライ処理自動設定部113で  
の処理について図面とともに詳細に説明する。図3に本  
発明の一実施例のリトライ処理自動設定部の処理フロー  
チャートを示す。リトライ処理自動設定部113では、  
まず、ホストコンピュータ2によりリトライ回数Nout  
が指定されたか否かを判定する（ステップS1-1）。

【0021】リトライ処理自動設定部113は、ステッ  
プS1-1で、ホストコンピュータ2によりリトライ回  
数Noutが設定されていない場合には、リトライ回数N  
outを出荷時に予め設定されているデフォルト値Ndに  
設定する（ステップS1-2）。また、リトライ処理自  
動設定部113は、ステップS1-1で、ホストコンピ  
ュータ2によりリトライ回数Noutが指示された場合に  
は、リトライ回数Noutをホストコンピュータ2により  
指示された指示値Nhに設定する（ステップS1-  
3）。

【0022】リトライ処理自動設定部113では、次  
に、ホストコンピュータ2により許容時間Toutが指定  
されたか否かを判定する（ステップS1-4）。ステッ  
プS1-4で、ホストコンピュータ2により許容時間T  
outが指定された場合には、指定された許容時間Tout  
に応じて後述するようにリトライ順序及び回数の変更を  
行う（ステップS1-5）。

【0023】また、ステップS1-4で、ホストコンピ  
ュータ2により許容時間Toutが指定されていな場合に  
は、リトライテーブル111に予め設定された処理順  
に、ステップS1-2、S1-3で設定されたリトライ

回数だけリトライを行うようにリトライ処理が設定される。次に、ステップS1-5のホストコンピュータ2により指定された許容時間 $T_{out}$ に応じてリトライ順序及び回数の変更を行う処理について説明する。

【0024】図4に本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の処理フローチャートを示す。ステップS1-5のリトライ順序変更処理では、まず、ステップS1-4、又は、ステップS1-5で設定されたリトライ回数 $N_{out}$ に要するリトライ処理時間 $T_{n0}$ を算出する(ステップS2-1)。

【0025】ステップS2-1のリトライ処理時間 $T_{n0}$ の算出は、リトライテーブル111で、リトライ回数 $N_{out}$ までのリトライ番号1~Mの実行時間を加算することにより算出される。次に、リトライテーブル111のリトライ番号1~Mの実行時間を参照して、最も実行時間を要するリトライ処理のリトライ番号 $M_{max}$ を求める(ステップS2-2)。ステップS2-2で求められた最大の実行時間を有するリトライ番号 $M_{max}$ の実行時間 $T_{max}$ とする(ステップS2-3)。

【0026】次に、ステップS1-2又はステップS1-3で設定された許容時間 $T_{out}$ とステップS2-1で設定されたリトライ処理時間 $T_{n0}$ を比較する(ステップS2-4)。ステップS2-4で、リトライ処理時間 $T_{n0}$ が許容時間 $T_{out}$ 内に収まれば、設定されたリトライ処理順序をリトライ処理順序とする。

【0027】また、ステップS2-4で、リトライ処理時間 $T_{n0}$ が許容時間 $T_{out}$ より大きくなった場合には、次に、リトライテーブル111のリトライ番号M以上のリトライ番号のうち実行時間がリトライ番号 $M_{max}$ の実行時間 $T_{max}$ 未満の実行時間 $T_{min}$ のリトライ番号 $M_{min}$ を検索し、検索の有無を判断する(ステップS2-5、S2-6)。

【0028】次に、ステップS2-6の判定結果、リトライ番号 $M_{max}$ の実行時間 $T_{max}$ 未満の実行時間 $T_{min}$ のリトライ番号 $M_{min}$ が検索できた場合には、リトライ番号 $M_{min}$ の内容とリトライ番号 $M_{max}$ の内容とを入れ換える(ステップS2-7)。例えば、図2のリトライテーブル111で、リトライ回数 $N_{out} = 8$ とすると、リトライ番号「2」のリトライ処理の実行時間の300msが最大で、リトライ番号2が $M_{max}$ となり、実行時間300msが時間 $T_{max}$ となる。リトライ番号「9」~「18」で、実行時間が300ms未満のリトライ番号は、「9」~「17」で、実行時間はすべて35msとなる。

【0029】このため、リトライ番号「9」のリトライ処理をリトライ番号「2」とし、リトライ番号「2」のリトライ処理をリトライ番号「9」にする。また、ステップ2-5でリトライ番号 $M_{max}$ の実行時間 $T_{max}$ 未満の実行時間 $T_{min}$ のリトライ番号 $M_{min}$ が検索できない場合には、リトライ回数 $N_{out}$ が「1」か否か、すなわ

ち、「 $N_{out} < 1$ 」を満足するか否かを判定する(ステップS2-8)。

【0030】ステップS2-8で、「 $N_{out} < 1$ 」であれば、リトライは実行されないように設定される。また、ステップS2-8で、リトライ回数 $N_{out}$ が「1」以上であれば、ステップS1-1で設定されたリトライ回数 $N_{out}$ から「1」をした「 $N_{out} - 1$ 」をリトライ回数 $N_{out}$ に変更し、ステップS2-1に戻る(ステップS2-9)。

【0031】例えば、図2のリトライテーブル111で、リトライ回数 $N_{out} = 18$ で、また、許容時間 $T_{out}$ がリトライ番号1~18の実行時間を加算した値より小さい場合とすると、リトライ回数 $N_{out}$ から1を減算して、リトライ回数 $N_{out} = 17$ としてステップS2-1に戻り、上記ステップS2-1~S2-9を再び繰り返す。以上により、指定されたリトライ回数 $N_h$ または $N_d$ に近いリトライ回数で、かつ、ホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ 以内にリトライ処理が終了するようにリトライ処理を設定できる。

【0032】本実施例によれば、リトライテーブル111に設定された順序を考慮し、かつ、許容時間 $T_{out}$ を最大限に利用したリトライ処理が設定できる。なお、リトライ順序変更方法としては、他にリトライテーブル111から実行時間の小さいものを許容時間以内に選択する方法も考えられる。図4に本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の第1変形例の処理フローチャートを示す。

【0033】本変形例では、まず、リトライテーブル111を実行時間の小さい順に並べ替えて、RAM112に展開する(ステップS3-1)。次に、ステップS3-1で、RAM112に展開されたリトライ処理順において、ステップS1-2又はS1-2で設定されたリトライ回数 $N_{out}$ までの実行時間の合計時間 $T_{n0}$ を算出する(ステップS3-2)。

【0034】次に、ホストコンピュータ2により指定された許容時間 $T_{out}$ とステップS2-3で算出されたリトライ回数 $N_{out}$ までの実行時間 $T_{n0}$ とを比較する(ステップS3-3)。ステップS3-3で、リトライ回数 $N_{out}$ の実行時間 $T_{n0}$ が許容時間 $T_{out}$ より小さければ、許容時間 $T_{out}$ 内に $N_{out}$ 回のリトライ処理が終了するので、ステップS3-1で設定されたリトライ順序をそのまま、リトライ処理順序とする。

【0035】また、ステップS3-3で、リトライ回数 $N_{out}$ の実行時間 $T_{n0}$ が許容時間 $T_{out}$ より大きければ、リトライ回数 $N_{out}$ の実行時間 $T_{n0}$ が許容時間 $T_{out}$ より小さくなるまで、リトライ回数 $N_{out}$ から「1」を減算する(ステップS3-4、S3-5)。リトライ回数 $N_{out}$ が「1」以下になっても、実行時間 $T_{n0}$ が許容時間 $T_{out}$ 以下にならない場合は、リトライ処理を行わないように設定する。

【0036】以上、本変形例によれば、実行時間の小さい順に許容時間内でリトライ処理順を設定することにより、許容時間内に多くのリトライ処理を実行できるように設定でき、情報を読みとれる可能性を向上できる。なお、リトライ順序を単に実行時間の小さい順に並べ換えただけであり、リトライ時の成功確率を考慮したものとなっていないが、リトライ成功確率を付与しておき、リトライ成功確率に応じてリトライ順序を設定してもよい。

【0037】次に、リトライ成功確率に応じてリトライ順序を設定する変形例について説明する。本変形例では、リトライテーブルの構成がリトライテーブル111とは相違する。ここで、本変形例で用いられるリトライテーブル121について説明する。

【0038】図5に本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の第2変形例のリトライテーブルのデータ構成図を示す。本変形例のリトライテーブル121は、図2のリトライテーブル111にリトライ成功確率が新たに付与された構成とされている。リトライ成功確率は、例えば、セット時にそれまでのリトライ処理の統計等から

予め付与される。

【0039】リトライ成功確率は、RAM112に展開された後には、リトライ処理が成功する度にリトライ成功確率をカウントアップされ、搭載された装置に適したリトライ成功確率に更新される。次に本変形例のリトライ順序変更処理について説明する。図6に本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の第2変形例の処理フローチャートを示す。

【0040】本変形例では、まず、ステップS1-2又はS1-3で指定されたリトライ回数 $N_{out}$ のリトライ処理時間 $T_{n0}$ を算出する。(ステップS4-1)。次に、ステップS4-1で算出されたリトライ回数 $N_{out}$ でのリトライ処理時間 $T_{n0}$ とホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ とを比較する(ステップS4-2)。

【0041】ステップS4-2で、リトライ回数 $N_{out}$ のリトライ処理時間 $T_{n0}$ がホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ より小さければ、許容時間 $T_{out}$ 内にリトライテーブル121に設定された全てのリトライ処理が実行可能であるので、リトライテーブル121の内容をそのまま実行するようにリトライ順序が設定される。また、ステップS4-2で、リトライ回数 $N_{out}$ のリトライ処理時間 $T_{n0}$ がホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ より大きければ、次に、リトライテーブル121に付与されたリトライ成功確率の高い順にリトライ順序を並べ替える(ステップS4-3)。

【0042】ステップS4-3でRAMにリトライ成功確率順に並べ替えられた後、再びホストコンピュータ2により指定されたリトライ回数 $N_{out}$ でのリトライ実行時間 $T_{n0}$ を算出し、リトライ回数 $N_{out}$ でのリトライ処理時間 $T_{n0}$ とホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ と

を比較する(ステップS4-4)。ステップS4-4で、リトライ回数 $N_{out}$ のリトライ処理時間 $T_{n0}$ がホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ より小さければ、許容時間 $T_{out}$ 内にリトライテーブルに設定された全てのリトライ処理が実行可能であるので、リトライテーブル121の内容をそのまま実行するようにリトライ順序が設定される。

【0043】また、ステップS4-4で、リトライ回数 $N_{out}$ のリトライ処理時間 $T_{n0}$ がホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ より大きければ、リトライ処理時間 $T_{n0}$ がホストコンピュータ2の許容時間 $T_{out}$ より小さくなるまで、リトライ回数 $N_{out}$ から順次「1」を減算する(ステップS4-5、S4-6)。本実施例によれば、許容リトライ処理回数 $n_0$ をホストコンピュータ2に予め設定されるタイムアウト時間 $T_{out}$ に応じて設定できるので、タイムアウト時間 $T_{out}$ で可能な最大のリトライ処理回数を設定できるとともに、設定されたリトライ処理回数の中で効率よくリトライ処理が行えるリトライ処理内容を選択できる。

【0044】また、本実施例によれば、ホストコンピュータ2側のコマンドなどを変更することなく、対応できるので、実現が容易となる。なお、本実施例では情報記憶装置としてハードディスク装置について説明したが、これに限るものではなく、ホストコンピュータに接続され、エラー発生時にリトライ処理を実行する情報記憶装置に対して適用できることは言うまでもない。

【0045】また、リトライ処理順の変更は、電源投入時のみならず、所定の時間毎に行うことにより、常に最適な処理回数、処理順序でリトライ処理を行える。

【0046】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、請求項1によれば、リトライ処理順序設定手段により上位装置で予め設定される一定の許容時間に応じてリトライ処理の内容の順序を設定することにより、例えば、エラーの発生しやすい順序にリトライ処理の順序を設定することにより、許容時間内で最大のリトライ処理回数で、最も効率の良い順序でリトライ処理を行え、また、上位装置により予め設定される一定の許容時間を考慮してリトライ処理を行うことから上位装置の許容時間の超過によるリトライ処理の中断を抑制することができる等の特長を有する。

【0047】請求項2によれば、リトライ処理中断通知手段を設けることにより、リトライ処理の途中で上位装置から中断指示があった場合、上位装置に対してリトライ処理が中断された旨の通知を行うことにより、上位装置にリトライ処理が途中で中断された旨の認識させることができるため、上位装置は情報記憶装置の状態を把握でき、よって、情報記憶装置の切断の原因を容易に把握できる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック構成図である。

【図2】本発明の一実施例のリトライテーブルのデータ構成図である。

【図3】本発明の一実施例のリトライ処理自動設定処理の処理フローチャートである。

【図4】本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の処理フローチャートである。

【図5】本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の第1変形例の処理フローチャートである。

【図6】本発明の一実施例のリトライテーブルの変形例のデータ構成図である。

【図7】本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の第2変形例の処理フローチャートである。

【図8】従来の情報記憶装置の一例のブロック構成図である。

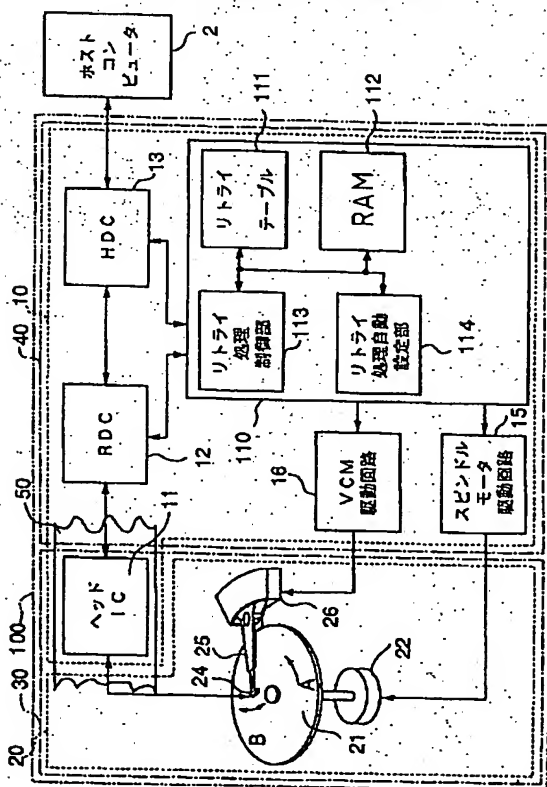
【符号の説明】

2 ホストコンピュータ  
100 ハードディスク装置  
110 制御部

111, 121 リトライ処理テーブル  
112 RAM  
113 リトライ処理制御部  
114 リトライ処理回数自動設定部  
10 コントロール部  
11 ヘッドIC  
12 リードチャンネル  
13 ハードディスクコントローラ  
15 スピンドルモータ駆動回路  
16 ボイスコイルモータ駆動回路  
20 メカ部  
21 ハードディスク  
22 スピンドルモータ  
23 磁気ヘッド  
24 アーム  
25 ボイスコイルモータ  
30 密閉ケース  
40 回路基板  
50 フレキシブルプリント配線板

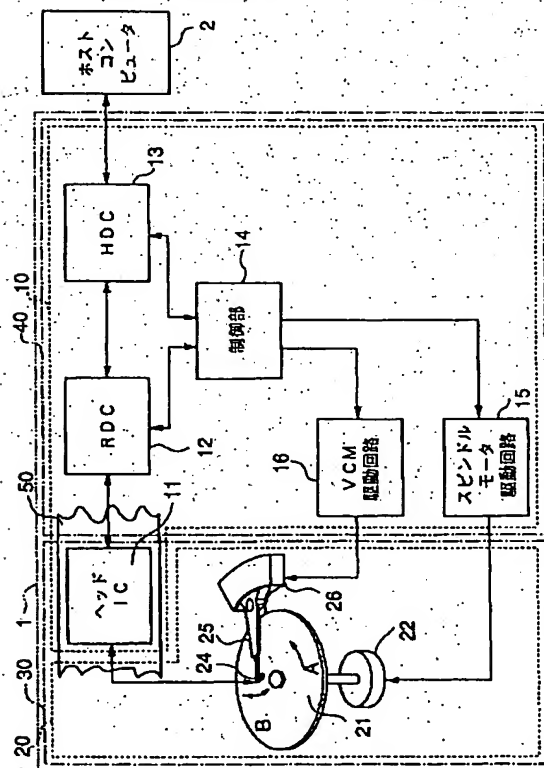
【図1】

本発明の一実施例のブロック構成図



【図8】

従来の情報記憶装置の例のブロック構成図





【図2】

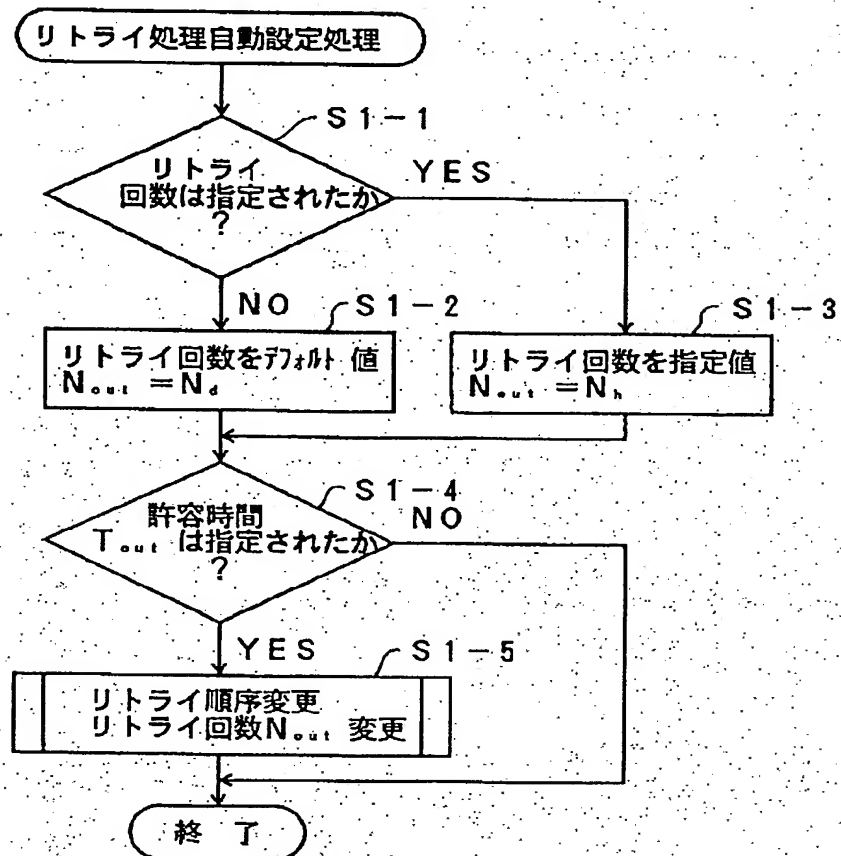
本発明の一実施例のリトライテーブルのデータ構成図

Retry No	Offset	Dummy Write	PLL Gain	AGC Hold	実行時間
1	0 $\mu$ m	×	Off	×	10ms
2	0 $\mu$ m	○	Off	×	300ms
3	0 $\mu$ m	×	On	○	30ms
4	0 $\mu$ m	×	On	×	25ms
5	0 $\mu$ m	×	Off	×	10ms
6	0 $\mu$ m	×	Off	×	10ms
7	+0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
8	+0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
9	+0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
10	-0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
11	-0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
12	-0.4 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
13	+0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
14	+0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
15	-0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
16	-0.6 $\mu$ m	×	Off	×	35ms
17	0 $\mu$ m	×	On	○	30ms
18	0 $\mu$ m	○	Off	×	300ms



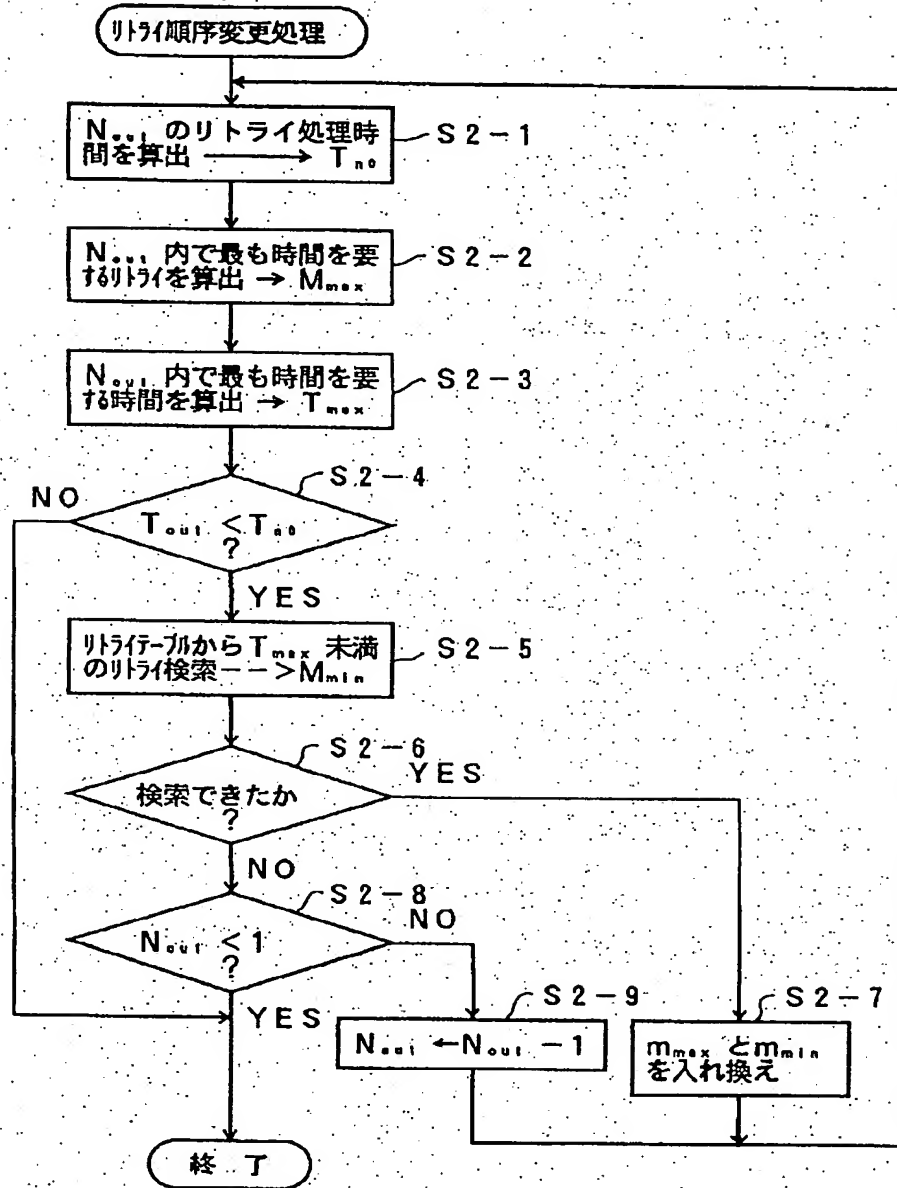
【図3】

本発明の一実施例のリトライ処理自動設定処理の処理フローチャート



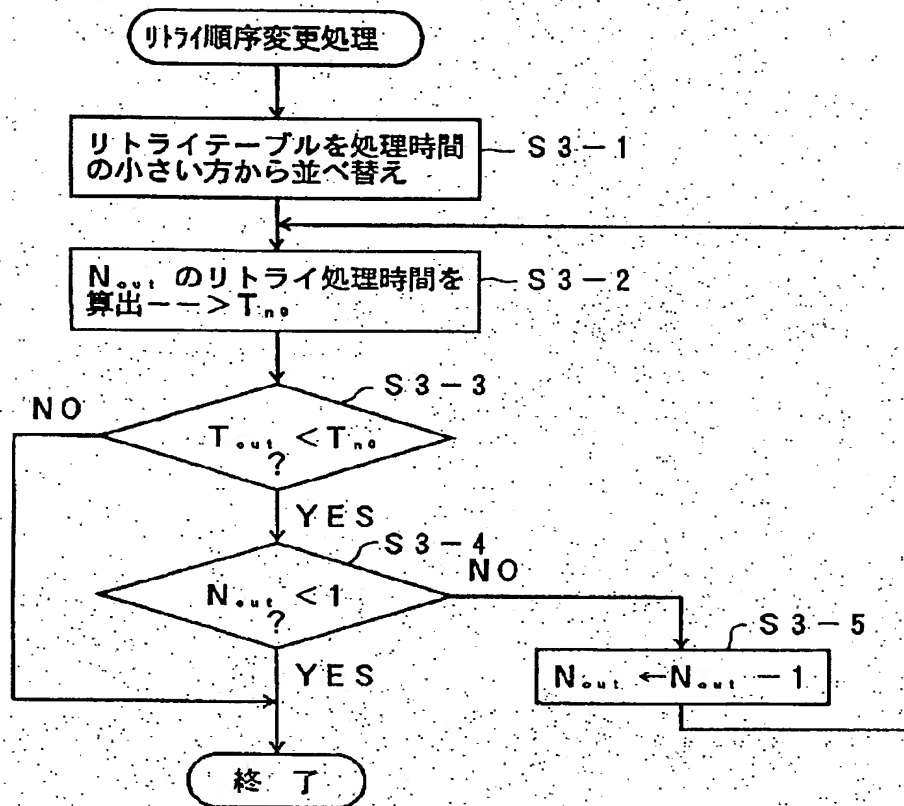
【図4】

本発明の一実施例のリトライ順序変更処理の処理フローチャート



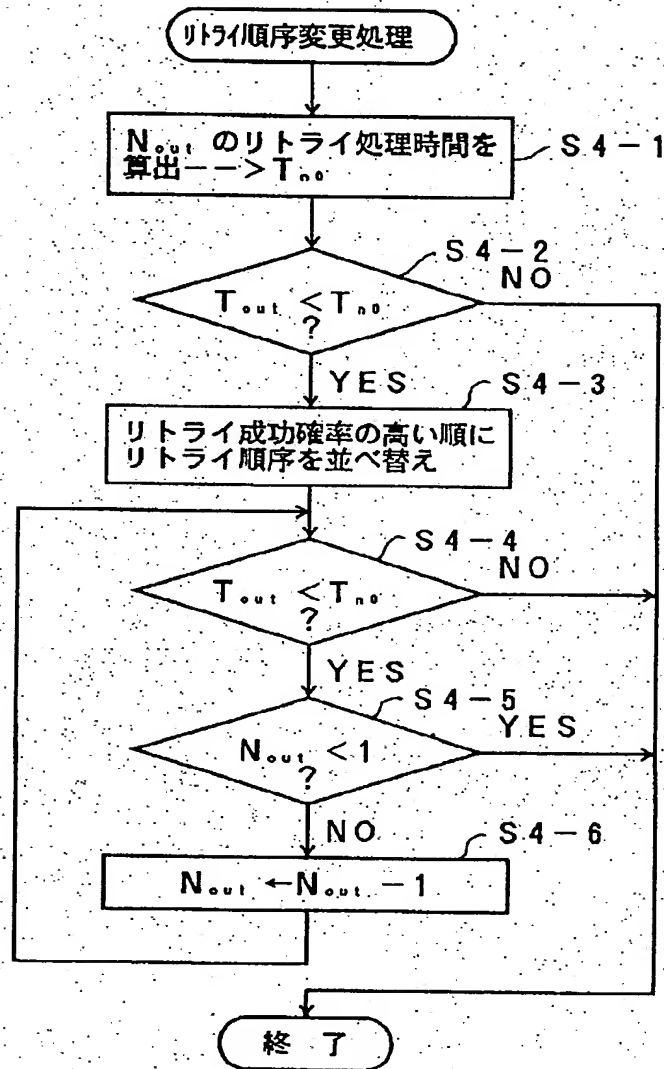
【図5】

本発明の一実施例のリトライ順序変更処理  
の第1変形例の処理フローチャート



【図6】

本発明の一実施例のリトライ順序変更処理  
の第2変形例の処理フローチャート



【図 7】

本発明の一実施例のリトライテーブルの変形例のデータ構成図

Retry No	Offset	Dummy Write	PLL Gain	AGC Hold	実行時間	リトライ成功確率
1	0 $\mu\text{m}$	×	Off	×	10ms	5
2	0 $\mu\text{m}$	○	Off	×	300ms	5
3	0 $\mu\text{m}$	×	On	○	30ms	4
4	0 $\mu\text{m}$	×	On	×	25ms	4
5	0 $\mu\text{m}$	×	Off	×	10ms	4
6	0 $\mu\text{m}$	×	Off	×	10ms	4
7	+0.4 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	4
8	+0.4 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	4
9	+0.4 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	3
10	-0.4 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	3
11	-0.4 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	3
12	-0.4 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	2
13	+0.6 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	2
14	+0.6 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	1
15	-0.6 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	0
16	-0.6 $\mu\text{m}$	×	Off	×	35ms	0
17	0 $\mu\text{m}$	×	On	○	30ms	0
18	0 $\mu\text{m}$	○	Off	×	300ms	0

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**